

**ANALISIS ITS (*INDIRECT TENSILE STRENGTH*)  
CAMPURAN AC (*ASPHALT CONCRETE*) YANG DIPADATKAN DENGAN  
APRS (*ALAT PEMADAT ROLLER SLAB*)**

**Tugas Akhir**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**AGUNG PRASETYO  
NIM : D 100 070 031  
NIRM : 07 06 03010 50031**

Kepada:

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2012**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS ITS (INDIRECT TENSILE STRENGTH) CAMPURAN AC (ASPHALT CONCRETE) YANG DIPADATKAN DENGAN APRS (ALAT PEMADAT ROLLER SLAB)

#### Tugas Akhir

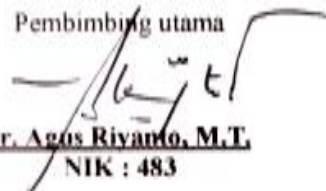
Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran  
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji  
Pada Tanggal 22 September 2012

diajukan oleh :

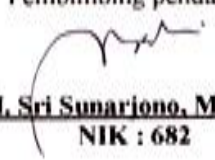
**AGUNG PRASETYO**  
**NIM : D100 070 031**  
**NIRM : 07 06 03010 50031**

Susunan Dewan Penguji :


Pembimbing utama

  
**Ir. Agus Riyanto, M.T.**  
**NIK : 483**

Pembimbing pendamping



  
**Ir. H. Sri Sunariono, M.T., Ph.D.**  
**NIK : 682**

Anggota

  
**Ir. H. Sri Widodo, M.T.**  
**NIK : 542**

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil  
Surakarta,

  
  
**Ir. Agus Riyanto, M.T.**  
**NIK: 483**

  
  
**Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T**  
**NIK: 732**

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agung Prasetyo

NIM : D 100 070 031

Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil

Judul : Analisis ITS (*Indirect Tensile Strenght*) Campuran AC  
(*Asphalt Concrete*) yang dipadatkan dengan APRS (Alat  
Pemadat *Roller Slab*)

Menyatakan bahwa tugas akhir/skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan darimana sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang telah dibuat.

Surakarta, 25 Oktober 2012

Yang membuat pernyataan,



Agung Prasetyo

## MOTTO

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

“...niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.”

(QS. Al-Mujadilah : 11)

Rasulullah Shalallahu 'alaihi wassalam bersabda:

“Jika seseorang meninggal dunia, maka terputuslah amalannya kecuali tiga perkara (yaitu): sedekah jariyah, ilmu yang bermanfaat dan anak yang shalih.”

(HR. Muslim : 1631)

Ali bin Abi Thalib Radhiyallahu 'anhu berkata:

“ilmu itu lebih baik daripada harta, sebab ilmu itu selalu menjagamu dan sedangkan engkau selalu yang menjaga harta”

(Kitab Faqih wal Mutafaqqih)

Imam Bukhari Rahimahullah berkata:

“Ilmu adalah sebelum perkataan dan perbuatan”

(Kitab Al 'Ilmi)

Agung Prasetyo berkata:

“Dengan ilmu, wujudkan impianmu”

(Laporan Tugas Akhir)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Laporan ini kupersembahkan buat:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala
2. Rasulullah Shalallahu'alaihi wasallam sebagai uswatun khasanah
3. Ayah dan Ibu yang dan semua keluarga tercinta
4. Dosen-dosen tercintaku selama kuliah di Teknik Sipil UMS
5. Teman-teman seperjuanganku selama masih di bangku kuliah yaitu khususnya Teknik Sipil Angkatan 2007
6. Ikhwan-ikhawan yang telah menyupport dengan moral dan ilmu diennnya
7. Ustadz-ustadz kesayangan yang telah member masukan ilmu diennya

## PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan dan menyusun laporan Tugas Akhir berupa Penelitian Laboratorium dengan judul : analisis *ITS (Indirect Tensile Strength)* campuran *AC (Asphalt Concrete)* yang dipadatkan dengan *APRS (Alat Pemadat Roller Slab)*

Tugas Akhir ini merupakan salah syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa Program Study Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai syarat untuk mencapai derajat kesarjanaan.

Penyusun Tugas Akhir ini didasarkan dari pelaksanaan penelitian di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan bimbingan dari teknisi laboratorium serta bimbingan dosen pembimbing, oleh karenanya dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Basuki, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. Bambang Suseno selaku Pembimbing Akademik
5. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono, MT Ph.D selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak Ir. H. Sri Widodo, MT selaku Penguji.
8. Bapak Ir. H. Aliem Sudjatmiko, MT selaku Dosen Tamu.
9. Pimpinan dan staf Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.

10. Ibu dan Ayah tercinta yang telah memberikan nasehat dan bantuan segalanya.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesainya penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penyusun menyadari bahwa akhirnya tidak ada sesuatu yang sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Harapan penyusun, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh para pembaca yang budiman.

*Wassalamu 'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh*

Surakarta, Oktober 2012

penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>PRAKATA</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xx
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xxii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	2
E. Batasan Masalah .....	3
F. Keaslian Tugas Akhir .....	4
G. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
A. <i>Ashpalt Concrete</i> .....	6
B. <i>Indirect Tensile Strenght (ITS)</i> .....	6
C. Alat Pemadat .....	7
1. Alat Pemadat di lapangan.....	7
a) <i>Three Wheel Roller</i> .....	7
b) <i>Tandem Roller</i> .....	8
c) <i>Pneumatic Tire Roller</i> .....	8
2. Alat Pemadat di laboratorium.....	9
a) <i>Marshall hammer</i> .....	9



b) <i>Kneading compactor</i> .....	10
c) <i>Suparpave gyratory compactor</i> .....	11
d) <i>French plate compactor</i> .....	12
e) <i>Roller slab compactor</i> .....	12
f) <i>Alat Pemadat Roller Slab (APRS)</i> .....	13
D. <i>Penelitian Sejenis</i> .....	14
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	16
A. <i>Konsepsi Asphalt Concrete</i> .....	16
B. <i>Karakteristik Asphalt Concrete</i> .....	16
C. <i>Agregat</i> .....	16
1. <i>Berdasarkan proses terjadinya agregat</i> .....	16
a) <i>Agregat beku</i> .....	16
b) <i>Agregat sedimen</i> .....	17
c) <i>Agregat metamorfik</i> .....	17
2. <i>Berdasarkan proses pengolahannya</i> .....	17
a) <i>Agregat siap pakai</i> .....	17
b) <i>Agregat yang diolah</i> .....	17
3. <i>Berdasarkan besar partikel- partikel agregat</i> .....	17
a) <i>Agregat kasar</i> .....	17
b) <i>Agregat halus</i> .....	26
D. <i>Aspal</i> .....	19
1. <i>Aspal alam</i> .....	19
2. <i>Aspal buatan</i> .....	19
a) <i>Aspal keras (asphalt cement)</i> .....	19
b) <i>Aspal cair (cut back asphalt)</i> .....	19
c) <i>Aspal emulsi (emulsified asphalt)</i> .....	19
E. <i>Campuran Asphalt Concrete</i> .....	20
1. <i>Material pembentuk campuran</i> .....	21
2. <i>Pencampuran</i> .....	22
a) <i>Komposisi umum campuran</i> .....	22
b) <i>Kadar aspal dalam campuran</i> .....	22

F. Karakteristik <i>Indirect Tensile Strenght (ITS)</i> .....	23
1. <i>Void In The Mix (VITM)</i> .....	24
2. <i>Void in the Mineral Aggregate (VMA)</i> .....	25
3. <i>Void Filled With Asphalt (VFWA)</i> .....	25
4. <i>Density</i> .....	28
G. Alat Pemadat <i>Roller Slab (APRS)</i> .....	28
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....	30
A. Umum .....	30
B. Material .....	30
1. Agregat .....	30
2. Aspal .....	31
C. Alat .....	31
1. Alat uji pemeriksaan agregat .....	31
a) Satu set alat penguji tes abrasi .....	31
b) Satu set alat uji kelekatan agregat terhadap aspal .....	32
c) Satu set alat pemeriksaan berat jenis agregat kasar .....	33
d) Satu set alat pemeriksaan berat jenis agregat halus .....	34
e) <i>Sand equivalent</i> .....	35
2. Alat uji pemeriksaan aspal .....	35
a) <i>Penetrometer</i> .....	35
b) Satu set alat pemeriksaan titik lembek aspal .....	36
c) Alat uji daktilitas .....	37
3. Alat uji pembuatan sampel kadar aspal optimum .....	37
a) <i>Marshall Test</i> .....	37
b) <i>Mold</i> .....	38
c) <i>Marshall hammer</i> .....	38
d) <i>Ejektor</i> .....	38
e) <i>Water bath</i> .....	39
f) <i>Thermometer</i> .....	39
4. Alat uji pembuatan sampel <i>Indirect Tensile Strenght (ITS)</i> .	40
a) Satu set ayakan pasir dan kerikil .....	40

b) Mesin penggetar ayakan .....	40
c) Timbangan digital .....	41
d) Kompor dan wajan pemanas.....	41
e) <i>Thermometer</i> .....	41
f) Loyang .....	42
g) Gerobak .....	42
h) Alat Pemadat <i>Roller Slab</i> (APRS) .....	43
i) <i>Ekstruder</i> .....	43
j) <i>Core Drill</i> .....	43
k) Alat uji test ITS ( <i>Indirect Tensile Strength</i> ) .....	44
D. Tahapan Penelitian.....	45
1. Tahap I : Persiapan bahan dan alat .....	45
2. Tahap II : Pengujian kualitas bahan.....	45
a) Pengujian agregat kasar .....	45
1) Pengujian keausan agregat dengan mesin <i>Los Angeles</i> (SNI-2417:2008).....	45
2) Pengujian berat jenis dan penyerapan air (SNI- 1969:2008) .....	46
3) Pengujian kelekatan agregat terhadap aspal (SNI- 03-2439-1991).....	47
4) Pengujian Analisis Saringan (SNI-03-1968-1990)..	47
b) Pengujian agregat halus .....	48
1) Pengujian berat jenis dan penyerapan air (SNI- 1970:2008) .....	48
2) Pengujian <i>Sand Equivalent</i> (SNI 03-4428-1997)....	50
3) Pengujian Analisis Saringan (SNI-03-1968-1990)..	51
c) Pemeriksaan Aspal .....	51
1) Pengujian penetrasi aspal (SNI 06-2456-1991).....	51
2) Pengujian titik lembek (SNI-06-2434-1991) .....	52
3) Pengujian daktilitas (SNI 06-2432-1991) .....	53
4) Pengujian berat jenis (SNI 06-2441-1991) .....	53

5) Pengujian titik nyala dan titik bakar (SNI 06-2441-1991)	55
3. Tahap III : Pembuatan benda uji menggunakan alat <i>Marshall hammer</i> untuk menentukan kadar aspal optimum	55
a) Komposisi campuran.....	55
b) Perencanaan benda uji .....	57
1) Komposisi agregat.....	57
2) Variasi kadar aspal .....	57
c) Pembuatan benda uji .....	57
4. Tahap IV : Pengujian benda uji dengan <i>Marshall Test</i> .....	60
5. Tahap V : Pembuatan benda uji dengan kadar aspal optimum.....	63
a) Komposisi campuran.....	63
b) Perencanaan benda uji .....	64
c) Pembuatan benda uji .....	65
1) Proses pemanasan agregat .....	65
2) Proses pemanasan aspal.....	65
3) Proses penuangan aspal dengan agregat .....	66
4) Proses pencampuran agregat dengan aspal .....	66
5) Proses pemeriksaan temperatur.....	66
6) Proses pemasukan campuran aspal ke dalam loyang .....	67
7) Proses pemadatan awal.....	67
8) Proses pendinginan.....	68
9) Proses pemadatan dengan Alat Pemadat <i>Roller Slab (APRS)</i> .....	69
10) Proses pengeluaran sampel .....	69
11) Proses pengambilan benda uji.....	70
12) Hasil benda uji.....	70
6. Tahap VI : Pengambilan data dan pengujian <i>Indirect Tensile Strenght ( ITS )</i> .....	70

a) <i>Density</i> .....	71
b) <i>Void In The Mix (VITM)</i> .....	72
c) <i>Void in the Mineral Aggregate (VMA)</i> .....	72
d) <i>Void Filled With Asphalt (VFWA)</i> .....	72
e) Pengujian <i>Indirect Tensile Strenght (ITS)</i> .....	73
7. Tahap VII : Analisa Data.....	74
E. Bagan Alir Penelitian .....	75
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	77
A. Karakteristik <i>Asphalt Concrete</i> .....	77
1. Pemeriksaan Agregat Kasar .....	77
2. Pemeriksaan Agregat Halus .....	77
3. Pemeriksaan Aspal.....	78
4. Pemeriksaan Campuran <i>Asphalt Concrete</i> .....	78
B. Hasil Pengujian Marshall untuk Kadar Aspal Optimum .....	80
C. Hasil dan Pembahasan Pengaruh Jumlah Lintasan terhadap Nilai Kekuatan Tarik ( <i>Tensile Strenght</i> ) Campuran AC ( <i>Asphalt Concrete</i> ).....	85
1. Karakteristik Campuran AC ( <i>Asphalt Concrete</i> ) .....	85
a) <i>Density</i> .....	86
b) <i>Void In The Mix (VITM)</i> .....	88
c) <i>Void in the Mineral Aggregate (VMA)</i> .....	88
d) <i>Void Filled With Asphalt (VFWA)</i> .....	89
2. <i>Indirect Tensile Strenght (ITS)</i> .....	90
3. Pengaruh Jumlah Lintasan terhadap Karakteristik Campuran AC ( <i>Asphalt Concrete</i> ) .....	91
a) Pengaruh jumlah lintasan terhadap nilai <i>density</i> .....	91
b) Pengaruh jumlah lintasan terhadap nilai <i>VITM</i> .....	92
c) Pengaruh jumlah lintasan terhadap nilai <i>VMA</i> .....	93
d) Pengaruh jumlah lintasan terhadap nilai <i>VFWA</i> .....	94
4. Pengaruh Jumlah Lintasan terhadap Nilai Kekuatan Tarik ( <i>Tensile Strenght</i> ).....	94

5. Pengaruh Karakteristik Campuran AC ( <i>Asphalt Concrete</i> ) terhadap Nilai Kekuatan Tarik ( <i>Tensile Strenght</i> ) .....	95
a) Pengaruh <i>density</i> terhadap nilai <i>ITS</i> .....	95
b) Pengaruh <i>VITM</i> terhadap nilai <i>ITS</i> .....	97
c) Pengaruh <i>VMA</i> terhadap nilai <i>ITS</i> .....	98
d) Pengaruh <i>VFWA</i> terhadap nilai <i>ITS</i> .....	98
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	100
A. Kesimpulan .....	100
B. Saran .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya .....	5
Tabel III.1. Persyaratan Agregat Kasar .....	17
Tabel III.2. Persyaratan Agregat Halus .....	18
Tabel III.3. Syarat Aspal Perkerasan Jalan.....	20
Tabel III.4. Gradasi Agregat Campuran AC - WC .....	21
Tabel III.5. Ketentuan Sifat – sifat Campuran <i>Asphalt Concrete</i> .....	22
Tabel IV.1. Desain Campuran Agregat AC <i>Marshall hammer</i> .....	56
Tabel IV.2. Desain Kadar Aspal .....	56
Tabel IV.3. Desain Campuran Agregat dan Aspal.....	57
Tabel IV.4. Desain Campuran Agregat AC APRS.....	64
Tabel IV.5. Rancangan Benda Uji <i>ITS</i> .....	65
Tabel V.1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar .....	77
Tabel V.2. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus .....	78
Tabel V.3. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Aspal.....	78
Tabel V.4. Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan .....	79
Tabel V.5. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> pada Kadar Aspal Optimum.....	80
Tabel V.6. Persyaratan <i>Marshall</i> pada AC - WC menggunakan spesifikasi Bina Marga 2010 .....	83
Tabel V.7. Propertis <i>Marshall</i> pada Kadar Aspal Optimum .....	84
Tabel V.8 Hasil Data Pemadatan dengan Alat Pemadat <i>Roller Slab</i> .....	85
Tabel V.9. Karakteristik Campuran <i>Asphalt Concrete</i> pada 55 lintasan.....	85
Tabel V.10. Karakteristik Campuran <i>Asphalt Concrete</i> pada 40 lintasan.....	85
Tabel V.11. Karakteristik Campuran <i>Asphalt Concrete</i> pada 25 lintasan.....	86
Tabel V.12. Nilai <i>density</i> APRS .....	87
Tabel V.13. Nilai <i>density</i> APRS dan jumlah lintasan .....	87
Tabel V.14. Nilai <i>VITM</i> APRS .....	88
Tabel V.15. Nilai <i>VMA</i> APRS .....	89
Tabel V.16. Nilai <i>VFWA</i> APRS .....	90
Tabel V.17. Nilai <i>ITS</i> .....	90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Mekanisme terjadinya gaya tarik dan kerusakan retak.....	7
Gambar II.2. <i>Three Wheel Roller</i> .....	8
Gambar II.3. <i>Tandem Roller</i> .....	8
Gambar II.4. <i>Pneumatic Tire Roller</i> .....	9
Gambar II.5. <i>Marshall Hammer</i> .....	10
Gambar II.6. <i>Kneading Compactor</i> .....	11
Gambar II.7. <i>Superpave Gyratory Compactor</i> .....	11
Gambar II.8. <i>French Plate Compactor</i> .....	12
Gambar II.9. <i>Roller Slab Compactor</i> .....	13
Gambar II.9. Alat Pemadat <i>Roller Slab</i> .....	14
Gambar III.1. Skematik berbagai jenis volume beton aspal .....	27
Gambar III.2. Tampak depan APRS (Alat Pemadat <i>Roller Slab</i> ).....	29
Gambar III.3. Tampak samping APRS (Alat Pemadat <i>Roller Slab</i> ).....	29
Gambar IV.1. Agregat Kasar .....	30
Gambar IV.2. Agregat Halus .....	30
Gambar IV.3. Aspal.....	31
Gambar IV.4. Satu set alat penguji tes abrasi .....	32
Gambar IV.5. Satu set alat uji kelekatan terhadap aspal .....	33
Gambar IV.6. Satu set alat pemeriksaan berat jenis agregat kasar .....	34
Gambar IV.7. Satu set alat pemeriksaan berat jenis agregat halus .....	34
Gambar IV.8. Alat periksa <i>Sand Equivalent</i> .....	35
Gambar IV.9. Satu set alat penguji penetrasi.....	36
Gambar IV.10. Satu set alat pemeriksaan titik lembek aspal .....	36
Gambar IV.11. Alat untuk pemeriksaan Daktilitas .....	37
Gambar IV.12. Alat <i>Marshall Test</i> .....	37
Gambar IV.13. <i>Mold</i> .....	38
Gambar IV.14. <i>Marshall hammer</i> .....	38
Gambar IV.15. <i>Ejektor</i> .....	39
Gambar IV.16. <i>Water bath</i> .....	39



Gambar IV.17. <i>Thermometer</i> .....	39
Gambar IV.18. Satu set ayakan.....	40
Gambar IV.19. Mesin penggetar ayakan .....	40
Gambar IV.20. Timbangan digital .....	41
Gambar IV.21. Kompor dan wajan pemanas .....	41
Gambar IV.22. <i>Thermometer</i> .....	42
Gambar IV.23. Loyang.....	42
Gambar IV.24. Gerobak .....	42
Gambar IV.25. Alat Pemadat <i>Roller Slab</i> (APRS) .....	43
Gambar IV.26. <i>Ekstruder</i> .....	43
Gambar IV.27. <i>Core drill</i> .....	44
Gambar IV.28. Alat uji <i>ITS (Indirect Tensile Strenght)</i> .....	44
Gambar IV.29a. Proses pemanasan agregat .....	58
Gambar IV.29b. Proses pemanasan aspal.....	58
Gambar IV.30. Proses penuangan aspal .....	58
Gambar IV.31a. Proses pencampuran agregat dan aspal.....	59
Gambar IV.31b. Proses pemeriksaan temperatur.....	59
Gambar IV.32. Proses dimasukkan ke dalam <i>mold</i> .....	59
Gambar IV.33. Proses pemadatan <i>Marshall hammer</i> .....	60
Gambar IV.34. Proses penimbangan dalam air .....	61
Gambar IV.35. Proses penimbangan <i>SSD</i> .....	61
Gambar IV.36. Proses perendaman dalam <i>water bath</i> .....	62
Gambar IV.37. Proses pengujian <i>Marshall test</i> .....	63
Gambar IV.38. Rancangan benda uji <i>ITS (Indirect Tensile Strenght)</i> .....	64
Gambar IV.39. Proses pemanasan agregat .....	65
Gambar IV.40. Proses pemanasan aspal.....	66
Gambar IV.41. Proses pencampuran agregat drngan aspal .....	66
Gambar IV.42. Proses pemeriksaan temperatur.....	67
Gambar IV.43. Proses pemasukkan campuran aspal ke dalam loyang .....	67
Gambar IV.44. Proses pemadatan awal.....	68
Gambar IV.45. Proses pendinginan.....	68

Gambar IV.46. Proses pemadatan dengan Alat Pemadat <i>Roller Slab</i> .....	69
Gambar IV.47. Proses pengeluaran sampel.....	69
Gambar IV.48. Proses pengambilan benda uji.....	70
Gambar IV.49. Hasil benda uji .....	70
Gambar IV.50. Proses penimbangan dalam air .....	71
Gambar IV.51. Proses penimbangan <i>SSD</i> .....	71
Gambar IV.52. Pengujian <i>ITS (Indirect Tensile Strenght)</i> .....	74
Gambar IV.53. Bagan alir penelitian.....	76
Gambar V.1. Hubungan antara Kadar Aspal dengan Stabilitas.....	81
Gambar V.2. Hubungan antara Kadar Aspal dengan <i>VIM</i> .....	81
Gambar V.3. Hubungan antara Kadar Aspal dengan <i>VFWA</i> .....	82
Gambar V.4. Hubungan antara Kadar Aspal dengan <i>Flow</i> .....	82
Gambar V.5. Hubungan antara Kadar Aspal dengan <i>Marshall Quotient</i> .....	83
Gambar V.6. Kadar aspal optimum.....	84
Gambar V.7. Benda uji <i>density</i> .....	86
Gambar V.8. Hubungan antara jumlah lintasan dengan <i>density marshall</i> .....	87
Gambar V.9. Benda uji <i>VITM</i> .....	88
Gambar V.10. Benda uji <i>VMA</i> .....	89
Gambar V.11. Benda uji <i>VFWA</i> .....	89
Gambar V.12. Benda uji <i>ITS</i> .....	90
Gambar V.13. Hubungan antara jumlah lintasan dengan nilai <i>density</i> .....	91
Gambar V.14. Hubungan antara jumlah lintasan dengan nilai <i>VITM</i> .....	92
Gambar V.15. Hubungan antara jumlah lintasan dengan nilai <i>VMA</i> .....	93
Gambar V.16. Hubungan antara jumlah lintasan dengan nilai <i>VFWA</i> .....	94
Gambar V.17. Hubungan antara jumlah lintasan dengan nilai <i>ITS</i> .....	95
Gambar V.18. Hubungan antara <i>density</i> dengan <i>ITS</i> .....	96
Gambar V.19. Hubungan antara <i>VITM</i> dengan <i>ITS</i> .....	97
Gambar V.20. Hubungan antara <i>VMA</i> dengan <i>ITS</i> .....	98
Gambar V.21. Hubungan antara <i>VFWA</i> dengan <i>ITS</i> .....	99

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$^{\circ}\text{C}$	=	Derajat <i>Celcius</i>
a	=	Kadar aspal terhadap total agregat (%)
A	=	Luas tampang benda uji ( $\text{cm}^2$ )
AASHTO	=	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
ASTM	=	<i>American Society for Testing and Material</i>
AC	=	<i>Asphalt Concrete</i>
AC – WC	=	<i>Asphalt Concrete Wearing Course</i>
AC – BC	=	<i>Asphalt Concrete Binder Course</i>
AC – Base	=	<i>Asphalt Concrete Base</i>
AMP	=	<i>Asphalt Mixing Plant</i>
APRS	=	Alat Pemadat <i>Roller Slab</i>
b	=	Kadar aspal terhadap campuran agregat aspal (%)
BD	=	<i>Bulk density</i> ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )
BJ Agregat	=	Berat jenis campuran agregat ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )
BJ Aspal	=	Berat jenis aspal ( $\text{gr}/\text{cc}$ )
BK	=	Berat benda uji kering oven ( $\text{gram}/\text{cc}$ )
c	=	Berat kering benda uji sebelum direndam (gram)
cm	=	<i>Centimeter</i>
cc	=	<i>Centimeter Cubik</i>
d	=	Berat benda uji dalam keadaan <i>SSD</i> (gram)
D	=	Diameter benda uji (mm)
e	=	Berat benda uji di air (gram)
f	=	Volume benda uji (cc)
FPC	=	<i>French Plate Compactor</i>
g	=	Berat volume benda uji ( $\text{gr}/\text{cc}$ )
$G_{mb}$	=	berat jenis bulk dari beton aspal
$G_{mm}$	=	berat jenis maksimum dari beton aspal yang belum dipadatkan
gr	=	Gram

$G_s$	= Berat jenis (gram/cc)
$G_{s_{ag}}$	= Berat jenis agregat (gr/cc)
$G_{s_{as}}$	= Berat jenis aspal (gr/cc)
$G_{sb}$	= Berat jenis bulk dari agregat pembentukan beton aspal padat
$h$	= Tebal padat campuran agregat aspal (mm)
<i>HRS-B</i>	= <i>Hot Rolled Sheet</i>
<i>ITS</i>	= <i>Indirect Tensile Strength</i>
$k$	= Koefisien permeabilitas (cm/detik)
$Kg$	= Kilogram
$KPa$	= <i>Kilo Pascal</i>
$p$	= $\phi$ kalibrasi proving ring tebal benda uji ( Kg )
$P$	= Nilai beban maksimum (N)
$P_{al}$	= Kadar aspal, % terhadap berat agregat
$PA$	= Pemeriksaan aspal (metode Bina Marga)
$PB$	= Pemeriksaan batuan (metode Bina Marga)
<i>PTR</i>	= <i>Pneumatic Tire Roller</i>
$m$	= Kadar rongga yang terisi aspal (%)
$MQ$	= <i>Marshall Quotient</i> (kg/mm)
$r$	= Indeks penurunan (%)
$r^2$	= Koefisien determinasi
$R_i$	= Koefisien korelasi
$R$	= Penurunan stabilitas (Kg)
$S$	= Stabilitas (Kg), perendaman 0,5 jam
$S_i$	= Stabilitas (Kg), perendaman 24 jam dan 48 jam
<i>SGC</i>	= <i>Superpave Gyratory Compactor</i>
<i>SSD</i>	= <i>Saturated Surface Dry</i>
$t$	= Tinggi benda uji (mm)
$T_i$	= Waktu perendaman (jam)
$T$	= Waktu rembesan (detik)
$V$	= Volume rembesan (cm <sup>3</sup> )
$V_a$	= Volume aspal dalam beton aspal padat

$V_{ab}$	=	Volume aspal yang terabsorbsi kedalam agregat
$V_{mb}$	=	Volume bulk dari campuran beton aspal padat
$V_{mm}$	=	Volume tanpa pori dari beton aspal padat
$V_{mb}$	=	Volume bulk dari campuran beton aspal padat
$VFWA$	=	<i>Void Filled With Asphalt</i>
$VITM$	=	<i>Void In The Mix</i>
$VMA$	=	<i>Void in the Mineral Aggregate</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran I Hasil Pengujian Agregat Kasar

- Lampiran I.1. Pengujian keausan agregat
- Lampiran I.2. Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar
- Lampiran I.3. Pengujian kelekatan agregat terhadap aspal
- Lampiran I.4. Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar

### Lampiran II Hasil Pengujian Agregat Halus

- Lampiran II.1. Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus
- Lampiran II.2. Pengujian *Sand Equivalent*
- Lampiran II.3. Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

### Lampiran III Hasil Pengujian Aspal

- Lampiran III.1. Pengujian penetrasi
- Lampiran III.2. Pengujian titik lembek
- Lampiran III.3. Pengujian daktilitas
- Lampiran III.4. Pengujian berat jenis aspal
- Lampiran III.5. Pengujian titik nyala dan titik bakar

### Lampiran IV Hasil Pengujian *Marshall* Untuk Kadar Aspal Optimum

- Lampiran IV.1. Hasil Pengujian *Marshall test*
- Lampiran IV.2. Hasil Pengujian *Stabilty* dan *flow*
- Lampiran IV.3. Perhitungan *Marshall test* pada kadar aspal 4,5%
- Lampiran IV.4. Perhitungan *Marshall test* pada kadar aspal 5%
- Lampiran IV.5. Perhitungan *Marshall test* pada kadar aspal 5,5%
- Lampiran IV.6. Perhitungan *Marshall test* pada kadar aspal 6%
- Lampiran IV.7. Perhitungan *Marshall test* pada kadar aspal 6,5%
- Lampiran IV.8. Perhitungan *Marshall test* pada kadar aspal 7%

Lampiran V Hasil Pengujian *ITS* pada Jumlah Lintasan

Lampiran V.1. Hasil Pengujian *ITS* pada 55 lintasan

Lampiran V.2. Hasil Pengujian *ITS* pada 40 lintasan

Lampiran V.3. Hasil Pengujian *ITS* pada 25 lintasan

Lampiran VI Lembar Konsultasi

**ANALISIS ITS (INDIRECT TENSILE STRENGTH)  
CAMPURAN AC (ASPHALT CONCRETE) YANG DIPADATKAN DENGAN  
APRS (ALAT PEMADAT ROLLER SLAB)**

**ABSTRAKSI**

Proses pemadatan *asphalt concrete* di lapangan biasanya dilakukan dengan menggunakan alat *tandem roller* dan *pneumatic roller* yang prinsip kerjanya secara dinamis, yaitu dengan cara digilas, sedangkan proses pemadatan yang dilakukan di laboratorium masih menggunakan *Marshall hammer* yang prinsip kerjanya secara statis, yaitu ditumbuk secara vertikal. Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS) yang telah dimanufaktur di Laboratorium Teknik Sipil UMS, didesain untuk menyesuaikan proses pemadatan yang ada di lapangan. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kekuatan tarik tak langsung material campuran AC (*Asphalt Concrete*) menggunakan spesimen yang dipadatkan dengan alat pemadat *Roller Slab* dan untuk mengetahui pengaruh jumlah lintasan terhadap nilai kekuatan tarik tak langsung.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *experiment* dengan melakukan variasi jumlah lintasan dengan kepadatan yang diinginkan. Penelitian ini menggunakan 18 buah benda uji yang dipadatkan menggunakan *Marshall hummer* untuk mencari nilai kadar aspal optimum dengan 6 variasi kadar aspal yaitu: 4,5%; 5%; 5,5%; 6%; 6,5%; 7%; 7,5%; 8%; 8,5%; 9% (masing-masing variasi 3 sampel). Dari nilai kadar aspal optimum tersebut dibuatlah 3 sampel dengan nilai *density* 100%, 99%, dan 98% yang dipadatkan menggunakan Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS) untuk mengetahui berapa jumlah lintasan dari pemadatan dengan Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS). Setelah didapat jumlah lintasan, sampel lalu diambil benda ujinya menggunakan alat *core drill*. Penelitian ini menggunakan 3 buah sampel (masing-masing sampel 2 buah benda uji). Setelah didapat benda uji, barulah ditest menggunakan alat *Indirect Tensile Strenght* (ITS) dengan suhu ruangan  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ .

Berdasarkan hasil penelitian analisis ITS (*Indirect Tensile Strenght*) campuran AC (*Asphalt Concrete*) yang dipadatkan dengan Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS) dapat disimpulkan bahwa, dengan nilai *density marshall* 100% diperoleh 55 jumlah lintasan, sedangkan nilai *density marshall* 99% diperoleh 40 jumlah lintasan dan nilai *density marshall* 98% diperoleh 25 jumlah lintasan, dari jumlah lintasan yang diperoleh dari 3 percobaan tersebut menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik tak langsung pada 55 lintasan sebesar 574,00 KPa, sedangkan pada 40 lintasan sebesar 464,42 KPa dan 25 lintasan sebesar 396,58 Kpa, dari hasil tersebut menunjukkan semakin banyak jumlah lintasan semakin besar pula nilai kekuatan tarik (*tensile strenght*).

**Kata kunci :** Pemadatan, APRS, *Asphalt Concrete*, *Indirect Tensile Strenght*